

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 6月20日

出願番号
Application Number: 特願2003-177228

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
The country code and number
of your priority application,
as used for filing abroad
under the Paris Convention, is

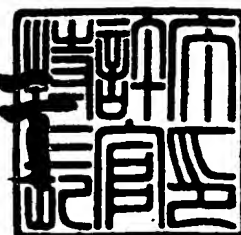
J P 2 0 0 3 - 1 7 7 2 2 8

願人
Applicant(s): ユニバーサル・バイオ・リサーチ株式会社

2010年12月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

岩井良行





【書類名】 特許願

【整理番号】 15054

【提出日】 平成15年 6月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 33/48
G01N 33/50
G01N 33/543 525
C12Q 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県松戸市上本郷 8 8 番地 ユニバーサル・バイオ・
リサーチ株式会社内

【氏名】 田島 秀二

【特許出願人】

【識別番号】 502338292

【氏名又は名称】 ユニバーサル・バイオ・リサーチ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075199

【弁理士】

【氏名又は名称】 土橋 皓

【電話番号】 03-3580-8931

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019792

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0301671

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 試料一括配列・集積化装置およびその方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 配布されるべき試料を含有する各溶液を保持可能で、所定行列状に配列された複数の保持端を有する配布部と、試料が前記行または列の配布用の間隔で配布されるべき紐状または糸状の細長形状の基礎部材が該各保持端と接触可能となるように、前記基礎部材が平面上において前記列または行の巻装用の間隔で平行に配列されるように巻装される平面を有する巻装体とを有する試料一括配列・集積化装置。

【請求項 2】 前記装置は、前記配布されるべき試料を含有する各溶液が収容可能で前記所定行列状に配列された複数のウェルを有する容器を有し、前記配布部の前記各保持端は、前記各ウェルに挿入可能に設けられた請求項 1 に記載の試料一括配列・集積化装置。

【請求項 3】 前記配布部は、配布されるべき試料を含有する各溶液を収容可能で前記所定行列状に配列された液収容部を有し、前記保持端は、該液収容部とそれぞれ連通する請求項 1 に記載の試料一括配列・集積化装置。

【請求項 4】 前記巻装体は、板状体を有し、前記平面は板面である請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の試料一括配列・集積化装置。

【請求項 5】 前記巻装体は、角柱を有し、前記平面は側面である請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の試料一括配列・集積化装置。

【請求項 6】 前記配布部は、矩形状の基板の下側に突出する前記所定行列状に配列された複数の保持端を有する請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の試料一括配列・集積化装置。

【請求項 7】 前記保持端は、含水性の素材を有する請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の試料一括配列・集積化装置。

【請求項 8】 前記巻装体の表面には、所定行列の列または行の巻装用の間隔で平行に設けられた前記基礎部材の巻装経路に沿って前記行または列の配布用の間隔で設けた各試料の配布位置で、該試料を前記基礎部材の一定範囲に局限する局限部を設けた請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の試料一括配列・集

積化装置。

【請求項 9】 前記局限部は、所定行列の列または行の巻装用の間隔で平行に設けられた前記基礎部材の巻装経路に沿って前記行または列の配布用の間隔で設けた凹部であり、該凹部において、該基礎部材が前記保持端と接触する請求項 8 に記載の試料一括配列・集積化装置。

【請求項 1 0】 前記局限部は、所定行列の列または行の巻装用の間隔で平行に設けられた前記基礎部材の巻装経路に沿って、前記行または列の配布用の間隔で設けられた凸部である請求項 8 に記載の試料一括配列・集積化装置。

【請求項 1 1】 前記巻装体の表面には、前記基礎部材の巻装経路に沿って、該基礎部材を案内する細溝が形成された請求項 1 ないし請求項 1 0 のいずれかに記載の試料一括配列・集積化装置。

【請求項 1 2】 前記装置は、前記容器および／または巻装体を単独でまたはこの順序で重ねて着脱自在に取り付ける基部と、該基部の上方で前記配布部が着脱自在に取り付けられ配布部を前記容器および／または巻装体に対して接触および離間可能に上下方向に移動可能とする可動部とを有する請求項 1 ないし請求項 1 1 のいずれかに記載の試料一括配列・集積化装置。

【請求項 1 3】 試料が所定行列の行または列の配布用の間隔で配布された基礎部材が、前記列または行の巻装用の間隔で平行に巻装され着脱可能に設けられた巻装体と、該基礎部材の一端が取り付けられ、前記基礎部材が巻装されるべき着脱可能に設けられたコアと、前記巻装体から前記基礎部材を順次外しながら前記コアに前記巻装用の間隔よりも狭い間隔で巻き取る基礎部材巻取部とを有することによって前記基礎部材を集積化して配列する試料一括配列・集積化装置。

【請求項 1 4】 前記基礎部材巻取部は、前記巻装体から前記基礎部材を順次外し、外された基礎部材をコアが巻き取るように、前記巻装体または前記コアの少なくとも一方を自転させながら前記巻装体および前記コアとの間を相対的に公転させかつ相対的に並進移動させる請求項 1 3 に記載の試料一括配列・集積化装置。

【請求項 1 5】 前記基礎部材巻取部は、前記コアを、前記基礎部材を巻き取る向きに自転させながら、前記巻装体の周囲を前記基礎部材を外す向きに公転

させ、かつコアを前記巻装体に相対的に並進移動させることによって、前記基礎部材をコアに巻き取るコア回転移動部を有する請求項 1 4 に記載の試料一括配列・集積化装置。

【請求項 1 6】 前記巻装体を揺動可能に保持した請求項 1 4 または請求項 1 5 のいずれかに記載の試料一括配列・集積化装置。

【請求項 1 7】 配布されるべき試料を含有する各溶液を保持可能で、所定行列状に配列された複数の保持端を有する配布部と、試料が前記行または列の配布用の間隔で配布されるべき紐状または糸状の細長形状の基礎部材が該各保持端に接触可能となるように、前記基礎部材が平面上において前記列または行の巻装用の間隔で平行に配列されるように巻装される平面を有する巻装体と、該基礎部材の一端が取付けられ、前記基礎部材が巻装されるべき着脱可能に設けられたコアと、前記巻装体から前記基礎部材を順次外して前記コアに前記巻装用の間隔よりも狭い間隔で巻き取る基礎部材巻取部とを有する試料一括配列・集積化装置。

【請求項 1 8】 所定行列の行または列の配布用の間隔で紐状または糸状の細長形状の基礎部材上に試料を一括して配布する方法であって、配布されるべき試料を含有する各溶液を、所定行列状に配列した複数の保持端に保持させる保持工程と、前記基礎部材が平面上において前記列または行の巻装用の間隔で平行に配列されるように巻装される平面を有する巻装体に巻装された前記基礎部材と前記各保持端とを接触させる接触工程とを有する試料一括配列・集積化方法。

【請求項 1 9】 前記保持工程は、所定行列状に配列され、配布されるべき試料を含有する溶液が収容された複数のウェルを有する容器の各ウェルに、前記保持端を挿入することによって行う請求項 1 8 に記載の試料一括配列・集積化方法。

【請求項 2 0】 前記保持工程は、所定行列状に配列され、配布されるべき試料を含有する溶液を複数の各保持端にその内部から供給する請求項 1 8 または請求項 1 9 のいずれかに記載の試料一括配列・集積化方法である。

【請求項 2 1】 試料が所定行列の行または列の配布用の間隔で配布された基礎部材が、前記列または行の巻装用の間隔で平行に巻装された巻装体から前記基礎部材を順次外して、前記基礎部材の一端が取り付けられ前記基礎部材が巻装

されるべきコアに、前記巻装用の間隔よりも狭い間隔で巻き取る集積化工程を有する試料一括配列・集積化方法。

【請求項 2 2】 前記集積化工程は、前記巻装体から前記基礎部材を順次外し、外された基礎部材をコアが巻き取るように、前記巻装体または前記コアの少なくとも一方を自転させながら前記巻装体および前記コアとの間を相対的に公転させかつ相対的に並進移動させる請求項 2 1 に記載の試料一括配列・集積化方法。

【請求項 2 3】 配布されるべき試料を含有する各溶液を、所定行列状に配列した複数の保持端に保持させる保持工程と、前記基礎部材が平面上において前記列または行の巻装用の間隔で平行に配列されるように巻装される平面を有する巻装体と前記基礎部材が前記各保持端と接触させる接触工程と、試料が配布された基礎部材が、前記列または行の巻装用の間隔で平行に巻装された巻装体から前記基礎部材を順次外して、前記基礎部材の一端が取り付けられ前記基礎部材が巻装されるべきコアに、前記巻装用の間隔よりも狭い間隔で巻き取る集積化工程を有する試料一括配列・集積化方法。

【請求項 2 4】 試料が所定行列の行または列の配布用の間隔で配布されるべき紐状または糸状の細長形状の基礎部材と、該基礎部材が平面上において前記列または行の巻装用の間隔で平行に配列されるように巻装された平面とを有する巻装体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、試料一括配列・集積化装置およびその方法に係り、詳細には、種々の試料を円柱等の立体の表面に配列させる装置およびその方法に関する。本発明は、例えば、核酸、ポリヌクレオチド、オリゴヌクレオチド、蛋白質、糖類、免疫物質等の種々の生体物質を含有する試料を配列した円柱状等の立体状のアレイを製造するために使用し、このように配列した種々の試料を用いて行なう検査や処理を必要とする分野、例えば、生化学を含む化学、医療、保健、薬剤、食品、農産、畜産、水産、工学等の各分野で特に有用である。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、数千の種々の異なる遺伝子検体や、種々のオリゴヌクレオチド等が平面状に配列された平面状アレイを検査や試験に用いることが多くなっている（特許文献 1 ～特許文献 5）。この平面状のアレイを作成するには、例えば、前記検体等の試料が懸濁する溶液を収容する容器から、少量の溶液を引き出し、該当する平面上のスポットティング位置に移送して、1 つ 1 つ液体を表面に接触させることである（特許文献 6）。また、該紐状部材を、所定経路に沿って配置し、または走行させながら、検体等の試料が懸濁する溶液を収容する容器から、少量の溶液を該当する位置に配置するものがあった（国際出願 P C T / J P 0 3 / 0 6 6 1 8）。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特表平 1 0 - 5 0 3 3 4 1 号公報

【特許文献 2】

米国特許 5 8 0 7 5 2 2 号

【特許文献 3】

特開平 1 1 - 1 8 7 9 0 0 号

【特許文献 4】

米国特許 6 2 2 1 6 5 3 号

【特許文献 5】

米国特許 5 7 4 4 3 0 5 号

【特許文献 6】

米国特許第 6 0 4 0 1 9 3 号

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、通常、スポットティング用の各種の試料を含有する溶液は、世界的な標準規格である、9 6 穴マイクロプレート（9 mm ピッチ）、3 8 4 穴マイクロプレート（4. 5 mm ピッチ）、または 1 5 3 6 穴マイクロプレート（2. 2 5 mm

ピッチ)に収容する。これらの各ウェル内にピンを挿入して、収容されている溶液を付着し、試料を配列すべきガラスプレート上にまで移送して、前記ピン状の塗布部の先端部を、前記各ウェル間のピッチよりもより小さいピッチをもつ所定位置に接触する作業を順次繰り返すことによって、各種試料を配列して集積化していた。

【0005】

そのために、試料を配列するには、前記ピンや、ガラスプレートについて移送を繰り返す必要があり、特に手動で行なおうとすると手間と時間がかかるという問題点を有していた。

【0006】

また、集積化された状態で、試料の配列を行うために、各位置における試料の配布量は小さくする必要があり、十分な量の試料を配列することができず、反応効率が悪くなるおそれがあるという問題点を有していた。

【0007】

さらに、集積化された状態で、各スポッティング位置での処理を行うことは、扱いにくく、また、十分な精度を得られないおそれがあるという問題点を有していた。

【0008】

一方、紐状部材に前記ピン状の塗布部により試料を配布することは、配置した該紐状部材を固定して、前記塗布部を移動させるか、塗布部を固定して該紐状部材を走行させる必要があり複雑な機構が必要になる。また、前記試料が配布された紐状部材を走行させるには、ローラ等の機構に、前記紐状部材を掛け渡す必要があるため、各スポッティングポイントに配布した試料についてクロスコンタミネーションを避けるための複雑な機構を要するおそれがあるという問題点を有していた。

【0009】

試料を単にガラスプレート等の1平面に配列するのは、利用しない裏面等の存在により利用効率が低いという問題点を有していた。

しかし、種々の立体的な形状の各面に対して、直接、各種試料を集積化して配

布することは、前述したような問題点を有するとともに、各立体的形状にあった各種の複雑な装置を必要とし、汎用性がないという問題点を有していた。

【 0 0 1 0 】

さらに、複雑で大掛かりな装置を用いることは、高い製造コストや運用コストがかかるおそれがあるという問題点を有していた。

【 0 0 1 1 】

そこで、本発明は、以上の問題点を解決するためになされたものであり、その第 1 の目的は、世界標準規格の各種マイクロプレートに適合し、一括して多数の試料を配列することができる効率的で迅速な処理を可能とする試料一括配列・集積化装置およびその方法を提供することである。

【 0 0 1 2 】

第 2 の目的は、立体形状に試料を配列および集積化して利用効率を高めることができる試料一括配列・集積化装置およびその方法を提供することである。

【 0 0 1 3 】

第 3 の目的は、配列された各試料間でのクロスコンタミネーションを確実に防止することができる信頼性の高い試料一括配列・集積化装置およびその方法を提供することである。

【 0 0 1 4 】

第 4 の目的は、各種の試料を種々の立体的形状に配列することができる多様性および汎用性がある試料一括配列・集積化装置およびその方法を提供することである。

【 0 0 1 5 】

第 5 の目的は、簡単な手作業により、低コストで試料の配列および集積化を行うことができる簡単な構造をもち、実験室において気軽に利用することができる安価で利用しやすい試料一括配列・集積化装置およびその方法を提供することである。

【 0 0 1 6 】

第 6 の目的は、一次元的に試料を配列することによって、各試料とその位置とを確実に対応付けることができることを可能とする信頼性の高い試料の配列およ

び集積化を行うことができる試料一括配列・集積化装置およびその方法を提供することである。

【0 0 1 7】

第7の目的は、各試料配布位置に十分な液量を配布することができ、反応効率が高くなるように試料を配列しかつ集積化することができる試料一括配列・集積化装置およびその方法を提供することである。

【0 0 1 8】

【課題を解決するための手段】

以上の技術的課題を解決するために、第1の発明は、配布されるべき試料を含有する各溶液を保持可能で、所定行列状に配列された複数の保持端を有する配布部と、試料が前記行または列の配布用の間隔で配布されるべき紐状または糸状の細長形状の基礎部材が該各保持端と接触可能となるように、前記基礎部材が平面上において前記列または行の巻装用の間隔で平行に配列されるように巻装される平面を有する巻装体とを有する試料一括配列・集積化装置である。

【0 0 1 9】

ここで、「所定行列状」とは、各要素、例えば、容器のウェル、巻装体上の凹部、凸部や、配布部の保持端等が行方向、列方向の2方向に対して各々定められた間隔で平行に配列されている状態をいう。行方向と列方向は通常直交するが、それに限られるものではない。例えば、マイクロプレート状容器について予め定められた間隔での複数のウェルの配列状態をいい、例えば、世界的な標準規格の48穴マイクロプレート（6行×8列）、96穴マイクロプレート（8行×12列）、384穴マイクロプレート（16行×24列）または1536穴マイクロプレート（32行×48列）であるのが好ましい。「配布用の間隔」と「巻装用の間隔」とは、それぞれ所定行列の行の間隔または列の間隔に一致する間隔であって、一定の場合が好ましい。また、「配布用の間隔」と「巻装用の間隔」は同一の場合と異なる場合がある。

【0 0 2 0】

「試料」には、例えば、核酸、ポリヌクレオチド、オリゴヌクレオチド、蛋白質、糖類、免疫系物質、ホルモン等の生体高分子、生体低分子等の生体物質を含

む。また、該試料には、これらの生体物質が付着したビーズを含む。

【0 0 2 1】

「保持端」とは、前記各種試料が含有する少量の液体を保持可能な機能を有する部材の端部である。保持端については、例えば、前記基礎部材との接触面積を広めるために、基礎部材に沿った溝または凹部をその先端に設けるのが好ましい。また、先端部分にペン先のようなスリットや、穴を設け、または略 J 字状、略 v 字状、または略「<」状により、基礎部材保持能力を高めることができる。また、該保持端に多孔質、凹凸性、発泡性等の含水性の素材を、その先端または全体に有するようにしても良い。さらに、該保持端は、筒状、管状またはドーナツ状で内部が中空であっても良い。該保持端の素材は、例えば、ポリカーボネイト、ポリビニールアセテート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリサルフォン、ポリビニリデン 2 フッ化物、テフロン（登録商標）のようなプラスチック、ガラス等の非金属または、アルミニウム、チタン等の金属で形成される。また、溶液が、該保持端以外の、保持端に隣接する領域に付着することを防止するために、高分子コーティング、特にテフロン（登録商標）またはシリコンで表面を被覆して疎水性の性質を加えるのが好ましい。

【0 0 2 2】

保持端は、各配布位置においては、該基礎部材の全周について、前記試料と接触するように配布するのが好ましい。

「配布部」は、使い捨て可能なものであっても良いし、洗浄により再使用可能なものであっても良い。

【0 0 2 3】

「基礎部材」は、前記試料を含有する溶液を配布する対象物であり、巻装および巻装の解除が可能なように紐状または糸状の柔軟な素材で形成される。また、基礎部材の長さは、少なくとも前記行列の全要素に対応する試料が配布される長さを有する。該基礎部材の太さは、例えば、約 $10\mu\text{m}$ ～ 数 mm 程度の範囲である。該配布された溶液に含有する試料が配列されるためには、該基礎部材自体が、多孔質、凹凸性、発泡性等の含水性を持ち、または、被覆や含浸等の表面処理されている必要がある。これらは、配布すべき試料によりその素材が決定されるの

が好ましい。例えば、ナイロンについて、HCl やギ酸処理したもの、セルロース、ニトロセルロース、ガラス繊維、セルロース、キトサン、エポキシ樹脂やモノフィラメント担体、繊維を絡ませた、絹糸、綿糸等がある。該基礎部材には、生物学的に活性化された分子がその多孔層等に固定されているものが好ましい。そのような官能基（分子）としては、 $-NH_2$ 、 $-COOH$ 、求核試剤でアミノ化したもの等がある。基礎部材に配布された試料は、その試料の性質に応じて、乾燥法、UV クロスリング、PVA 架橋法、UV 架橋樹脂等によって固定されるのが好ましい。

【0024】

基礎部材が全保持端と接触可能とするには、前記平面上の基礎部材の長さは、前記行列の行または列の端から端までの長さが少なくとも必要があり、巻装回数は、列または行の個数が必要となる。

【0025】

「巻装体」は、前記基礎部材が巻装される立体であって、その形状としては、平板状、角柱状を含む。巻装体には、少なくとも 1 平面、2 平面から数平面が設けられている必要がある。巻装体の巻装経路は、配布部等の所定行列の列または行に平行に設置するのが好ましい。なお、該巻装体は、回転対称軸を有し、該回転対称軸を囲むように、該軸に垂直になるように巻装するのが好ましい。

【0026】

該巻装体の素材は、例えば、ポリアセタール樹脂、ポリプロピレン、ポリエチレンのようなプラスチック、ガラス等の非金属、アルミニウムやチタン等の金属等である。

【0027】

第 2 の発明は、前記配布されるべき試料を含有する各溶液が収容可能で前記所定行列状に配列された複数のウェルを有する容器を有し、前記配布部の前記各保持端は、前記各ウェルに挿入可能に設けられた試料一括配列・集積化装置である。ここで、「容器」とは、例えば、前述したマイクロプレートである。配布部の各保持端は、前記各ウェルに挿入可能な長さおよび太さを持つ必要がある。

【0028】

第3の発明は、前記配布部が、配布されるべき試料を含有する各溶液を収容可能で前記所定行列状に配列された液収容部を有し、前記保持端は、該液収容部とそれぞれ連通する試料一括配列・集積化装置である。

【0029】

ここで、前記保持端は、液収容部と連通するのであるから、該保持端は、例えば、管状、ペン状の形状等または含水性の素材を有する必要がある。

【0030】

第4の発明は、前記巻装体が板状体を有し、前記平面は板面である試料一括配列・集積化装置である。ここで、板状体は前記配布部の保持端の配列または容器の各ウェルの配列または行列の大きさに対応する四角形の板面を有することが好ましい。

【0031】

第5の発明は、前記巻装体が、角柱を有し、前記平面は側面である試料一括配列・集積化装置である。ここで、角柱は前記配布部の保持端の配列または容器の各ウェルの配列または行列の大きさに対応する四角形の側面を有することが好ましい。角柱であるので、少なくとも3平面を有することが可能である。

【0032】

第6の発明は、前記配布部が、矩形状の基板の下側に突出する前記所定行列状に配列された複数の保持端を有する試料一括配列・集積化装置である。ここで、「矩形状」は、前記所定行列状に対応する形状である。

【0033】

第7の発明は、前記保持端が、含水性を有する試料一括配列・集積化装置である。ここで、「含水性をもたせる」ためには、例えば、該保持端の先端にスリットを入れたり、管状に形成したり、または多孔質、発泡性物質等の滲潤性の素材で形成することによって行う。

【0034】

第8の発明は、前記巻装体の表面には、所定行列の列または行の巻装用の間隔で平行に設けられた前記基礎部材の巻装経路に沿って前記行または列の配布用の間隔で設けた各試料の配布位置で、該試料を前記基礎部材の一定範囲に局限する

局限部を設けた試料一括配列・集積化装置である。

ここで、「基礎部材の一定範囲」であるから、少なくとも巻装体の局限部材以外の箇所への試料の付着を防止することができる。

【 0 0 3 5 】

第 9 の発明は、前記局限部が、所定行列の列または行の巻装用の間隔で平行に設けられた前記基礎部材の巻装経路に沿って前記行または列の配布用の間隔で、凹部であり、該凹部において、該基礎部材が前記保持端と接触する試料一括配列・集積化装置である。なお、この場合には該凹部は、全体として所定行列状に配列されることになる。

【 0 0 3 6 】

第 1 0 の発明は、前記局限部が、所定行列の列または行の巻装用の間隔で平行に設けられた前記基礎部材の巻装経路に沿って、前記行または列の配布用の間隔で設けられた凸部である試料一括配列・集積化装置である。

ここで、前記基礎部材が保持端との接触は、該凸部において行なわれる場合と、該凸部以外、例えば凸部間の中間で行なわれる場合がある。なお、該凸部は、全体として所定行列状に配列されることになる。

【 0 0 3 7 】

凸部で接触が行なわれる場合には、凸部の先端を鋭くすれば、試料の各配布領域の面積を小さくすることができるので、有効にクロスコンタミネーションを防止することができる。

【 0 0 3 8 】

第 1 1 の発明は、前記巻装体の表面には、前記基礎部材の巻装経路に沿って、該基礎部材を案内する細溝が形成された試料一括配列・集積化装置である。

【 0 0 3 9 】

第 1 2 の発明は、前記容器および／または巻装体を単独でまたはこの順序で重ねて着脱自在に取り付ける基部と、該基部の上方で前記配布部が着脱自在に取り付けられ配布部を前記容器および／または巻装体に対して接触および離間可能に上下方向に移動可能とする可動部とを有する試料一括配列・集積化装置である。ここで、前記各容器のウェルまたは前記巻装体に巻装された基礎部材と前記配布

部の各保持端とは、前記移動によって、確実に接触できるように位置させることが必要である。

【 0 0 4 0 】

第 1 3 の発明は、試料が所定行列の行または列の配布用の間隔で配布された基礎部材が、前記列または行の巻装用の間隔で平行に巻装され着脱可能に設けられた巻装体と、該基礎部材の一端が取り付けられ、前記基礎部材が巻装されるべき着脱可能に設けられたコアと、前記巻装体から前記基礎部材を順次外しながら前記コアに前記巻装用の間隔よりも狭い間隔で巻き取る基礎部材巻取部とを有することによって前記基礎部材を集積化して配列する試料一括配列・集積化装置である。

【 0 0 4 1 】

ここで、「基礎部材の集積化」は、巻装用の間隔を縮めることにより達成する。前記基礎部材を外すのは、前記巻装体に巻装されている基礎部材の列ごとまたは行ごとに行うのが好ましい。その際、基礎部材には、張力が加わるように行なうのが好ましい。また、基礎部材を前記巻装体から順次外すには、巻装されて平面上に形成された列または行ごとに行なうのが好ましい。

【 0 0 4 2 】

ここで、「コア」は、例えば、ポリカーボネイト、ポリビニールアセテート、ポリエチレン、ポリプロピレン等のプラスチック、ガラス等の非金属、アルミニウム、チタン等の金属で形成する。

【 0 0 4 3 】

第 1 4 の発明は、前記基礎部材巻取部が、前記巻装体から前記基礎部材を順次外し、外された基礎部材をコアが巻き取るように、前記巻装体または前記コアの少なくとも一方を自転させながら前記巻装体および前記コアとの間を相対的に公転させかつ相対的に並進移動させる試料一括配列・集積化装置である。

【 0 0 4 4 】

「巻装体または前記コアの少なくとも一方を自転させ、かつ、前記巻装体及び前記コアとの間を相対的に公転させ」であるから、単に巻装体とコアとが各々自転だけしている場合は除かれ、少なくとも一方の公転を伴うものである。

【 0 0 4 5 】

「公転」および「自転」の向き、それらの軸線方向および回転比は、前記巻装体から基礎部材を外しかつコアに巻き取ることができるように設定する。

【 0 0 4 6 】

第 1 5 の発明は、前記基礎部材巻取部が、前記コアを、前記基礎部材を巻き取る向きに自転させながら、前記巻装体の周囲を前記基礎部材を外す向きに公転させ、かつコアを前記巻装体に相対的に並進移動させることによって、前記基礎部材をコアに巻き取るコア回転移動部を有する試料一括配列・集積化装置である。一般に、基礎部材を巻き取るコアは、前記巻装体に比較して小さいので、コアを公転させる方が装置規模を縮小させることができる。

【 0 0 4 7 】

第 1 6 の発明は、前記巻装体を揺動可能に保持した試料一括配列・集積化装置である。ここで、前記揺動軸は、巻装方向に垂直となる方向に沿って設けるのが好ましく、前記コアの自転軸および公転軸は、前記揺動軸と平行となるように設けることにより機構を単純化し円滑に処理を行うことができる。

【 0 0 4 8 】

第 1 7 の発明は、配布されるべき試料を含有する各溶液を保持可能で、所定行列状に配列された複数の保持端を有する配布部と、試料が前記行または列の配布用の間隔で配布されるべき紐状または糸状の細長形状の基礎部材が該各保持端に接触可能となるように、前記基礎部材が平面上において前記列または行の巻装用の間隔で平行に配列されるように巻装される平面を有する巻装体と、該基礎部材の一端が取付けられ、前記基礎部材が巻装されるべき着脱可能に設けられたコアと、前記巻装体から前記基礎部材を順次外して前記コアに前記巻装用の間隔よりも狭い間隔で巻き取る基礎部材巻取部とを有する試料一括配列・集積化装置である。

【 0 0 4 9 】

第 1 8 の発明は、所定行列の行または列の配布用の間隔で紐状または糸状の細長形状の基礎部材上に試料を一括して配布する方法であって、配布されるべき試料を含有する各溶液を、所定行列状に配列した複数の保持端に保持させる保持工

程と、前記基礎部材が平面上において前記列または行の巻装用の間隔で平行に配列されるように巻装される平面を有する巻装体と前記基礎部材が前記各保持端と接触させる接触工程とを有する試料一括配列・集積化方法である。

【 0 0 5 0 】

第 1 9 の発明は、前記保持工程が、所定行列状に配列され、配布されるべき試料を含有する溶液が収容された複数のウェルを有する容器の各ウェルに、前記保持端を挿入することによって行う試料一括配列・集積化方法である。

【 0 0 5 1 】

第 2 0 の発明は、前記保持工程が、所定行列状に配列され、配布されるべき試料を含有する溶液を複数の各保持端にその内部から供給する試料一括配列・集積化方法である。

【 0 0 5 2 】

第 2 1 の発明は、試料が所定行列の行または列の配布用の間隔で配布された基礎部材が、前記列または行の巻装用の間隔で平行に巻装された巻装体から前記基礎部材を順次外して、前記基礎部材の一端が取り付けられ前記基礎部材が巻装されるべきコアに、前記巻装用の間隔よりも狭い間隔で巻き取る集積化工程を有する試料一括配列・集積化方法である。

【 0 0 5 3 】

第 2 2 の発明は、前記集積化工程が、前記巻装体から前記基礎部材を順次外し、外された基礎部材をコアが巻き取るように、前記巻装体または前記コアの少なくとも一方を自転させながら前記巻装体および前記コアとの間を相対的に公転させかつ相対的に並進移動させる試料一括配列・集積化方法である。ここで、巻装体から基礎部材を外す際に張力を加えながら行なうのが好ましい。

【 0 0 5 4 】

第 2 3 の発明は、配布されるべき試料を含有する各溶液を、所定行列状に配列した複数の保持端に保持させる保持工程と、前記基礎部材が平面上において前記列または行の巻装用の間隔で平行に配列されるように巻装される平面を有する巻装体と前記基礎部材が前記各保持端と接触させる接触工程と、試料が配布された基礎部材が、前記列または行の巻装用の間隔で平行に巻装された巻装体から前記

基礎部材を順次外して、前記基礎部材の一端が取り付けられ前記基礎部材が巻装されるべきコアに、前記巻装用の間隔よりも狭い間隔で巻き取る集積化工程を有する試料一括配列・集積化方法である。

【0055】

第23の発明は、試料が所定行列の行または列の配布用の間隔で配布されるべき紐状または糸状の細長形状の基礎部材と、該基礎部材が平面上において前記列または行の巻装用の間隔で平行に配列されるように巻装された平面とを有する巻装体である。なお、該巻装体に、前記基礎部材の一端が取付けられたコアおよび該コアを支持するロッド等の支持部材を取り外し可能に設けるのが好ましい。

【0056】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態に係るについて、図面に基づいて説明する。本実施の形態の説明は、特に指定のない限り、本発明を制限するものと解釈してはならない。

【0057】

図1は、本実施の形態に係る試料一括配列・集積化装置10のうちの試料配布装置11の一例を示す斜視図である。該試料配布装置11は、その下部にある固定された矩形板状の基部12と、上下方向に動く可動部13と、前記基部12にその下端が設けられ、前記可動部13を貫くようにして上方に突出し、該可動部13の動作の案内を行う4本の案内用柱14とを有している。該可動部13は、4本のばね17によって、ユーザによる力が加えられない通常の状態、該案内用柱14の上側に位置するように付勢されている。該ばね17の一端は前記案内用柱14に各々設けられた上端部15に取り付けられ、その他端が前記可動部13に設けられた4本の突起16に取り付けられている。

【0058】

前記基部12には、容器18および巻装体19が重ねられた状態で載置されている。該容器18は、複数のウェル20(この例では、384個)が行列状に配列されている(この例では、16行×24列の行列)。該各ウェル20は、後述する紐状または糸状の基礎部材に、前記行列の行の配布用の間隔で、配布すべき試料を含有する各種溶液が収容されまたは収容可能である。前記巻装体19は、前記

基礎部材が、前記行列に対応する列の巻装用の間隔で巻装されている（図面を見やすくするために、基礎部材については図示していない）。

【0 0 5 9】

前記可動部 1 3 には、前記各種溶液を保持する機能を持った複数の下方に突出する保持端が行列状に配列されている配布部 2 1 を有している。

【0 0 6 0】

図 2 には、図 1 に示した該試料配布装置 1 1 を分解して詳細に示すものである。

【0 0 6 1】

図 2（a）に示すように、前記可動部 1 3 は、中央に開口が略四角形状の孔 2 2 が設けられた可動板 2 3 を有し、該可動板 2 3 の 4 隅において、前記案内用柱 1 4 が貫く案内孔が設けられており、該可動板 2 3 は、該案内用柱 1 4 に沿って上下方向に移動可能である。該可動版 2 3 の側面には、前記ばね 1 7 の一端を支えるための 4 本の突起 1 6 が設けられている。

【0 0 6 2】

また、基部 1 2 には、その中央に開口部が略四角形状の窪み 2 4 が設けられ、その窪み 2 4 に沿って、細長い窪み 2 5 が設けられている。また、基部 1 2 の 4 隅には、前記案内用柱 1 4 が突出するように設けられている。

【0 0 6 3】

前記孔 2 2 には、図 2（b）に示す略四角形状の配布部 2 1 の本体 2 7 が嵌合して、該本体 2 7 の上側で側方に張り出したフランジ 2 6 によって該可動板 2 3 に支持されて取り付けられる。該本体 2 7 は上側が空いた浅い箱状に形成され、該本体 2 7 の下側には、下方に突出する複数の保持端 2 8（この例では、3 8 4 個）が、行列状（この例では、1 6 行×2 4 列）に配列されている。

【0 0 6 4】

また、前記基部 1 2 の窪み 2 4 の位置には、図 2（c）に示した前記容器 1 8 を上側に重ねられた図 2（d）に示した巻装体 1 9 が嵌合するようにして載置されている。図 2（c）に示した、マイクロプレート状の前記容器 1 8 は、その複数のウェル 2 0（この例では、3 8 4 個）が行列状（この例では、1 6 行×2 4

列)かつ格子状に配列されている。各ウェル 2 0 には、各種試料を含有する溶液を収容可能である。該各ウェル 2 0 には、前記保持端 2 8 が一斉に挿入可能に配列されている。さらに、図 2 (d) に示した前記巻装体 1 9 は、全体が略矩形状のプレート 2 9 を有し、該プレート 2 9 の表面には、前記行列の列の巻装用の間隔で、該列に平行に複数の細溝 3 0 (この例では、2 4 本) が設けられ、該細溝 3 0 に沿って、前記行の配布用の間隔で、複数の凹部 3 1 が(この例では、各列ごとに 1 6 個)設けられている。前記可動板 2 3 を下方に下げていって前記保持端 2 8 を該プレート 2 9 に接触させると、前記保持端 2 8 は各凹部 3 1 において接触するように位置決めされている。該プレート 2 9 には、前記細溝 3 0 に沿って基礎部材が巻装されるものである。なお、符号 3 2 は、後述する試料集積化装置において、該プレート 2 9 を支えるための軸支用穴であり、対応する反対側の側面にも設けられている。また、符号 3 3 は、後述するコア 3 8 を移動可能に支持する例えば金属製のロッド 3 7 を着脱可能に取り付けるための把持部である。

【0 0 6 5】

図 3 には、該巻装体 1 9 をさらに、詳細に具体的に示すものである。図 3 (a) または(b)に示すように、該巻装体 1 9 の前記プレート 2 9 の縁部 3 4 には、凸凹を形成し、へこみ 3 5 を巻装される基礎部材が通るようにする。また、該縁部 3 4 の内側には、図 3 (a)、(e) に示すように、溝部 3 6 が形成されている。また、該プレート 2 9 には、基礎部材が巻装され、かつ表面と裏面とでは、基礎部材を前記行列の列に平行に配置しているために、図 3 (b) から図 3 (d) に示すように、表面と裏面とでは、その基礎部材の配列位置が、各列間のピッチの半分だけずらすように配列している。例えば、世界標準規格の 3 8 4 穴マイクロプレートでは、各ウェル間のピッチ(間隔)は、巻装用の間隔および配布用の間隔とも等しく 4.5mm なので、表面と裏面とのピッチは、2.25mm ずれることになる。

【0 0 6 6】

図 4 には、前記巻装体 1 9 のプレート 2 9 に設けられた前記把持部 3 3 に着脱自在に取り付けられるべき金属製のロッド 3 7 および該ロッド 3 7 に摺動可能に支持されるコア 3 8 を示すものである。該コア 3 8 は、前記巻装体 1 9 に前記行

列状の列の巻装用の間隔で巻装された糸状基礎部材を、該巻装用の間隔よりも狭い間隔で巻き取ることによって、糸状基礎部材の配列の集積化を行うためのものである。該コア 3 8 は、例えば、ポリカーボネイト、ポリビニールアセテート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリサルフォン、ポリビニリデン 2 フッ化物、テフロン（登録商標）のようなプラスチック、金属等で形成される。該コア 3 8 の表面にも、前記基礎部材の巻装を案内する細溝を形成するのが好ましい。

【 0 0 6 7 】

該コア 3 8 は、中空であって内部を円柱状孔 3 9 が穿設され、その一端に、前記円柱状孔 3 9 の一部を覆うようにストッパー 4 0 が設けられている。前記ロッド 3 7 は、前記円柱状孔 3 9 を貫通可能な径をもつ円柱を該軸に沿って平面で一部を切り欠いた側面 4 1 をもつ形状をしており、前記ストッパー 4 0 と係合して、前記コア 3 8 は該ロッド 3 7 に対する回転が阻止されている。したがって、コア 3 8 は、該ロッド 3 7 に沿って移動可能かつ着脱可能であり、該ロッド 3 7 の回転に伴ってコア 3 8 が回転することになる。符号 4 2 は、前記巻装体 1 9 に巻装された基礎部材の端部分をコア 3 8 に取り付けるためのスリットである。このように、基礎部材を介して、前記巻装体 1 9 、ロッド 3 7 およびコア 3 8 は結合しているので、該ロッド 3 7 にコア 3 8 を嵌めた状態で、前記把持部 3 3 に該ロッド 3 7 を取り付けて一体として扱うのが好ましい。

【 0 0 6 8 】

本実施の形態に係る試料配布装置 1 1 を使用して、前記容器 1 8 の各ウェル 2 0 には、前記基礎部材に配布しようとする試料を含有する溶液を収容しておく。また、前記巻装体 1 9 に、該試料を配布すべき対象である糸状または紐状の基礎部材を前記プレート 2 9 の細溝 3 0 に沿って、巻装しておき、その基礎部材の一端は、前記コア 3 8 のスリット 4 2 に挟み込んで取り付け、該コア 3 8 の円柱状孔 3 9 を貫くようにして前記ロッド 3 7 に嵌め込み、さらに、前記巻装体 1 9 の把持部 3 3 に取り付けたものを用意する。これらを、図 1 に示すようにして、前記巻装体 1 9 を前記基部 1 2 の窪み 2 4 に載置し、前記窪み 2 5 には、前記コア 3 8 がはめ込まれたロッド 3 7 が位置するようにする。その上に、前記容器 1 8 を重ねた状態にする。次に、前記可動板 2 3 の孔 2 2 に前記配布部 2 1 を嵌合し

て取り付ける。

【0 0 6 9】

次に、ユーザは、前記可動板 2 3 を下方向に移動させるために、該可動板 2 3 の上から力を加えて、該可動板 2 3 を下げ、前記各保持端 2 8 が、前記容器 1 8 の各ウェル 2 0 内に挿入して、収容されている溶液に接触するようにする。該各保持端 2 8 が前記溶液と接触したことを確認すると、該ユーザが可動板 2 3 に加えている力を除去することによって前記ばね 1 7 の弾性力により該可動板 2 3 は上方向に移動し、力を加えていない通常の状態である上部の位置に戻る。

【0 0 7 0】

次に、ユーザは、前記巻装体 1 9 に載置された前記容器 1 8 を該巻装体 1 9 上から除去する。基部 1 2 には巻装体 1 9 のみが載置された状態において、前記ユーザは、再度、前記可動板 2 3 を下方向に移動させるために、該可動板 2 3 の上から力を加えて、該可動板 2 3 を下げ、前記各保持端 2 8 は、前記基礎部材が巻装されている巻装体 1 9 の前記プレート 2 9 の面に設けた各凹部 3 1 に接触するまで下げる。各保持端 2 8 と前記基礎部材とが接触したことを確認すると、該ユーザが可動板 2 3 に加えている力を除去することによって、前記ばね 1 7 の弾性力によって該可動板 2 3 は上方向に移動し、力を加えていない通常の状態である上部の位置に戻る。

【0 0 7 1】

次に、ユーザは、前記巻装体 1 9 の表裏を逆にする。その際、該巻装体 1 9 に取り付けた前記ロッド 3 7 の位置が、前記基部 1 2 の窪み 2 5 にくるように裏返す。これによって、前記基礎部材の位置は表面と同じ位置になる。この裏面についても、表面で説明したような手順で、試料を配布することができる。なお、前記容器 1 8 の内容が、表面の場合の試料と異なる試料を用いる場合には、前記配布部 2 1 および容器 1 8 は、別のものに変える必要がある。また、配布部 2 1 については、前記各保持端 2 8 を洗浄して再利用することもできる。

【0 0 7 2】

このようにして各試料が配布されまたは固定された基礎部材が巻装された巻装体から該基礎部材を外して前記コア 3 8 に巻き取ることによって、基礎部材の配

列を集積化する場合について、図 5 に示すような、本実施の形態に係る試料集積化装置 5 0 について説明する。

【 0 0 7 3 】

本実施の形態に係る試料集積化装置 5 0 は、横板 5 1 と、該横板 5 1 に固定して平行に取り付けられた 2 枚の縦板 5 2、5 3 と、補強のために前記縦板 5 2 と縦板 5 3 との間を結合するように張り渡された横棒 5 4 とを有する。

【 0 0 7 4 】

前記縦板 5 2 には太陽歯車 5 5 がねじで固定して設けられている。該太陽歯車 5 5 と噛み合いながら該太陽歯車 5 5 の周囲を公転する遊星歯車 5 6 を自転可能に支えるアーム部 5 7 は、その一端に前記太陽歯車 5 5 と同心の回転軸を有し、該回転軸は前記縦板 5 2 に軸支されている。該アーム部 5 7 の前記回転軸は、ユーザが手動で回転させるためのハンドル 5 8 付のハンドル車 5 9 の回転軸とカップリングを介して同心に連結されている。

【 0 0 7 5 】

前記試料が配布された基礎部材が巻装された前記巻装体 1 9 は、前記太陽歯車 5 5 との軸心と一致するように軸支されている。その際、該巻装体 1 9 上の基礎部材は、前記回転軸線を囲むようにして、各面上での基礎部材の巻装方向が前記回転軸線方向に垂直となるように巻装されている。一方、前記ロッド 3 7 は、前記巻装体 1 9 の回転軸線に平行になるように前記アーム部 5 7 に突出するように取り付けられている。該ロッド 3 7 は、前記巻装体 1 9 に巻装された前記基礎部材の一端が取り付けられたコア 3 8 を貫くようにして保持し、前記遊星歯車 5 6 により該ロッド 3 7 の軸線のまわりに回転駆動される。

【 0 0 7 6 】

前記ロッド 3 7 に保持された前記コア 3 8 はコア挟持部材 6 0 によって、ロッド 3 7 の軸方向から挟持するように保持されている。該コア挟持部材 6 0 を移動させることによって、該ロッド 3 7 に沿って移動することができる。該コア挟持部材 6 0 は、断面コ字状で、前記ロッド 3 7 と係合する係合溝 6 1 を有し、また、前記アーム部 5 7 から該ロッド 3 7 に平行に突出するように設けられた案内用レール 6 2 に移動可能に支持部材（図 7、符号 6 8）を介して取り付けられてい

る。該コア挟持部材 6 0 は、前記コア 3 8 の高さよりもやや長い縦幅をもって、ロッド 3 7 方向に沿って、該コア 3 8 を挟持するために、該コア 3 8 は、前記ロッド 3 7 の回転に応じて回転可能に保持されている。

【 0 0 7 7 】

該コア挟持部材 6 0 は、前記遊星歯車 5 6 により回転駆動され、前記アーム部 5 7 から該ロッド 3 7 の軸方向(巻装体の行方向)に平行に突出するように設けられたボールねじ 6 3 に螺合する軸方向に垂直な断面三日月状(または断面半円状)のナット部 6 4 と係合している。該ナット部 6 4 を該ボールねじ 6 3 の回転で並進移動することによって、該ナット部 6 4 と係合する前記コア挟持部材 6 0、従ってコア 3 8 が、該ナット部 6 4 に押されて前記ロッド 3 7 に沿って移動する。なお、断面三日月状のナット部 6 4 は、それと係合する前記コア挟持部材 6 0 が、前記案内用レール 6 2 に支持され、かつ前記ロッド 3 7 と係合している限りは、前記ボールねじ 6 3 から外れることなく螺合している。

【 0 0 7 8 】

前記ロッド 3 7 およびボールねじ 6 3 の前記アーム部 5 7 に取り付けられた側の端部と反対側の端部は、円形プレート 6 5 によって回転可能に支持されている。該円形プレート 6 5 は、前記アーム部 5 7 にその一端を取り付けられた支柱 6 6 及び前記案内用レール 6 2 に着脱可能にねじ止めされている。該円形プレート 6 5 を外すことによって前記コア 3 8 を保持したロッド 3 7 を取り外すと、前記コア挟持部材 6 0 が前記ナット部 6 4 と係合することがなくなり、該三日月状のナット部 6 4 を前記ボールねじ 6 3 から容易に取り外すことができるので、該ナット部 6 4 をボールねじ 6 3 に沿って螺合させながら、元の位置に戻す必要がなく、迅速に移動初期状態に戻すことができて取り扱いが容易である。なお、符号 6 7 は、前記ロッド 3 7 の端部を覆うとともに、ロッド 3 7 の他端を回転可能に支える軸受を内蔵するカバーである。

【 0 0 7 9 】

縦板 5 3 には、前記巻装体 1 9 を回転可能に支持する軸を手動で回転させて前記巻装体 1 9 の角度を調節するハンドル 6 9 および前記巻装体 1 9 を、力が加えられていない通常の状態、水平に保つように付勢するばね 7 0 が設けられてい

る。

【0080】

図6は、図5に示した前記試料集積化装置50を逆方向から示す斜視図である。図6に示すように、前記縦板53の裏側には、前記巻装体19を揺動可能に保持する保持部材71と、該保持部材71を軸方向に押圧することによって確実に保持するためのばね72とを有している。

【0081】

図7は、前記試料集積化装置50の歯車機構について詳細に説明するものである。図7(b)に示す図は、図7(a)に示す前記試料集積化装置50のA-A線視断面図を示すものである。

【0082】

前記ハンドル車59の回転軸73が、スピンドル74とカップリング75を介して接続されている。該スピンドル74は、前記太陽歯車55を前記縦板52に固定するための固定部材77及び太陽歯車55の中央に穿設された孔を貫通してアーム部57の基体78の端部に取付用のねじ76によって取り付けられている。該スピンドル74の先端は、先細り状に形成され前記巻装体19の軸支用穴32と係合することにより、前記巻装体19を軸支している。したがって、前記ハンドル車59を回転駆動すると、前記アーム部57のみが、回転することになる。

【0083】

前記アーム部57には、所定歯数をもつ固定された太陽歯車55と噛み合う所定歯数の中間歯車79が回転可能に設けられている。さらに、該アーム部57には、該中間歯車79と同軸に固定され、所定歯数をもつ遊星歯車56が回転可能に設けられている。さらに、前記アーム部57には、前記遊星歯車56と噛み合い該遊星歯車56によって回転駆動される所定歯数をもつ前記ロッド37の回転用の歯車80を有している。さらに、該アーム部57には、該歯車80と噛み合い、前記ボールねじ63を回転駆動するための歯車81とを有している。

【0084】

ここで、該歯車機構を具体的に説明する。

今、前記巻装体 1 9 の行方向の長さが 120mm で列方向の長さが 80mm、その厚み部分を横切る基礎部材の長さ(表面と裏面とで基礎部材の巻装経路に半ピッチのずれがあるので、基礎部材は該厚みを斜に横切る)を 4mm とし、1 6 行×2 4 列の行列状に試料が配布された基礎部材が、前記列方向に沿って巻装されているものとする。また、前記列の巻装用の間隔および行の配布用の間隔が 4.5mm であるとする。前記アーム部 5 7 が 1 回転する間に、前記コア 3 8 が 1 0 回転し、それによって、巻装体 1 9 に巻装された 1 列分の基礎部材が巻き取られるものとする。その場合の基礎部材の長さは、 $(80\text{mm} + 4\text{mm}) \times 2 = 168\text{mm}$ であり、該 168mm がコア 3 8 の周長の 1 0 回分にあたるので、該コア 3 8 の径は、 $168\text{mm} \div 10 \div 3.14 = 5.35\text{mm}$ になる。また、前記アーム部 5 7 が 1 回転する間に、前記コア 3 8 が 1 0 回転するように設定するには、例えば、前記太陽歯車 5 5 の歯数が 80 Z、直径が 48mm、該太陽歯車 5 5 と噛み合う前記中間歯車 7 9 が、歯数 16 Z、直径が 12.80mm、該中間歯車 7 9 と同軸に固定された遊星歯車 5 6 の歯数が 40 Z、直径が 32mm とし、該遊星歯車 5 6 と噛み合い、前記コア 3 8 を回転させる歯車を歯数が 20 Z、直径が 16mm とすればよい。これによって、遊星減速比は、 $(80 : 16) \times (40 : 20) = 10 : 1$ となり、前記アーム部 5 7 が 1 回転(360度)する間に前記コア 3 8 が 1 0 回転し、その間に 1 列分の基礎部材がコア 3 8 に巻き取られることになる。

【0 0 8 5】

また、コア 3 8 が 1 0 回転する間に、コア 3 8 は、行方向、即ちロッド 3 7 に沿って 1 ピッチ(= 4.5 mm)分だけ、移動する必要がある。今、基礎部材の太さが 0.07mm であるとする、前記ボールねじ 6 3 による、コア 3 8 の 1 回転分の送りピッチは、 $(4.5 - 0.07 \times 10) \div 10 = 0.38\text{mm}$ である。以上のようにして、前記歯車およびボールねじを選ぶことができる。

【0 0 8 6】

なお、以上の場合には、前記基礎部材の有効巻取り長さは、 $240 \times 5.35 \times 3.14 = 4033.8\text{mm}$ (7 6 8 スポット) であり、コア 3 8 上において、基礎部材を密接して巻き取る場合には、その巻取り部の有効長は $0.07 \times 240 = 16.8\text{mm}$ である。

【0 0 8 7】

続いて、該試料集積化装置 50 を用いて、前記巻装体 19 に巻装された基礎部材をコア 38 に、巻き取って、基礎部材の配列を集積化する動作についての説明する。

【0088】

図 5 に示すように、試料が配列された基礎部材が列方向に沿って巻装された巻装体 19 を前記軸支用穴 32 に前記スピンドル 74 の先端部が位置するようにし、前記保持部材 71 およびばね 72 により押圧して取り付ける。その際、該巻装体 19 の前記把持部 33 に取り付けられていた前記コア 38 を貫通するように保持した前記ロッド 37 を外し、前記アーム部 57 に取り付け、前記コア 38 を前記コア挟持部材 60 で挟持するように保持させる。その後、前記円形プレート 65 を前記支柱 66 および案内用レール 62 にねじ止めして取り付ける。前記コア 38 には、巻装された基礎部材の一端が予め取り付けられている。

【0089】

ユーザは、前記ハンドル車 59 を基礎部材が前記巻装体 19 から外す向きに回転させることにより、前記アーム部 57 を回転させる。すると、前記コア 38 が、前記巻装体 19 の周囲を公転しようとする。これによって前記基礎部材は、前記巻装体 19 から列ごとに順次外されていく。なお、その際、前記巻装体 19 は、前記スピンドルにより 1 点で軸支されているので回転することはない。

【0090】

前記コア 38 は、前記ロッド 37 の回転に応じて自転して、巻装体 19 から外された基礎部材を前記ボールねじ 63 に螺合し、軸方向に移動するナット部 64 と係合して行方向に押されて移動しながら前記基礎部材を巻き取っていく。その際、軸支されている前記巻装体 19 に巻装されて外されようとする基礎部材は、前記巻装体 19 の端にある縁部 35 において基礎部材に張力が加わるようにして、基礎部材が撓まないように、前記ばね 70 の弾性力により、前記巻装体 19 を元の状態に戻すようにして、または手動により前記ハンドル 69 を用いて張力を調節する。このようにして、該巻装体 19 は、軸支された状態で揺動することになる。なお、計算によると、前述した例（巻装体の長さが行方向に 120mm および列方向に 80mm の場合）では、該巻装体 19 の軸支点に対する揺動角は 25.16 度で

ある。本実施の形態に係る装置においては、張力は、該巻装体 1 9 の縁部 3 5 において基礎部材に加えられ、縁部 3 5 の近傍に位置する基礎部材上においては、試料が配布されていないので、配布された試料に、前記接触や前記張力により悪影響を受けることがないので信頼性が高い。

【0 0 9 1】

このようにして、製造されたコア 3 8 が、円柱状に試料が集積して配列された試料集積体である。

【0 0 9 2】

また、図 8 に示すように、該コア 3 8 の円柱状穴をふさぐ為のキャップ 8 4 をコア 3 8 の下側の開口部に嵌合させて取り付け、該コア 3 8 の上側に、ピペットチップ 8 3 に收容させるために所定長さの柄 8 5 の下端部を前記コアの上端の開口部に嵌合させることによって取り付けて該コア 3 8 を扱い易くするのが好ましい。このようにキャップ 8 4 と柄 8 5 が取り付けられたコア 3 8 は、図 8 で切り欠いて示すような、液体の吸引吐出を行うことができる分注装置のノズルに装着して使用するピペットチップ 8 3 内に收容して、試料集積体 8 2 としても良い。

【0 0 9 3】

なお、前記キャップ 8 4 には、ピペットチップ 8 3 に装着した際に、流体の流れを止めないように、ピペットチップ 8 3 の内壁との間に流体の通過が可能な隙間が形成されている。また、柄 8 5 についても、ピペットチップ 8 3 の内壁との間には隙間を設けて流体の流れを止めないようにしている。

【0 0 9 4】

以上説明した各実施の形態は、本発明をより良く理解させるために具体的に説明したものであって、別形態を制限するものではない。したがって、発明の主旨を変更しない範囲で変更可能である。例えば、上記実施の形態で用いた各 부품の個数、大きさ、または形状は、これらの説明に限られるものではない。例えば、容器や保持端の個数や配列の仕方は、前記場合に限定されるものではない。また、上記説明では、前記巻装体の周囲をコアが自転しながら公転する例について説明したが、該場合に限られることなく、巻装体が、コアの周囲を公転する場合であっても良く、また巻装体とコアとが相互に公転しあう場合であっても良い。

またその際、コアが自転する場合、巻装体が自転する場合、双方が自転する場合がありうる。

【0 0 9 5】

また、説明に用いた歯車等の機構は 1 例に過ぎず、発明の主旨を実現することができる他の機構を利用することができる。また、コアの形状についても円柱状の場合に限られることなく、角柱状であっても良い。

【0 0 9 6】

また、巻装体の形状についても、プレート状の場合に限られず、角柱状の場合であっても良い。この場合には、少なくとも 3 以上の側面で試料の配布を行うことができるので、より効率が高い。

【0 0 9 7】

また、以上の説明では、前記配布部の保持端は、別途設けた容器の各ウェルに挿入することによって、試料を含有する溶液を保持するようにしたが、該場合に限られることなく、前記保持端自体が、前記試料を含有する溶液を収容する液収容部と連通するように形成しても良い。このような例として、前記マイクロプレートの底部に孔を空け、各ウェルと連通するように保持端を設けるようにしても良い。これによって、容器と配布部とを一体化して、作業効率を高めることができるとともに、同一の試料が含有する溶液を多数の基礎部材に配布することができる。

【0 0 9 8】

以上の説明では、前記配布部の上下の移動や試料集積化装置の前記アーム部の回転を手動で行なうようにしたが、モータを設けてモータで駆動するようにしても良い。

【0 0 9 9】

以上の説明では、配布用の間隔として行の間隔をとり、巻装用の間隔として列の間隔をとったが、逆であっても良い。また、以上の各構成要素、部品、装置等、例えば、巻装体、保持端、容器等は、適当に変形しながら任意に組み合わせることができる。

【0 1 0 0】

【発明の効果】

第1の発明または第18の発明によれば、既存のマイクロプレートに配列されているウェルのような行列状に配布部の保持端を配列し、該保持端の配列に合わせて、前記基礎部材を巻装体に巻装している。したがって、既存のマイクロプレートを利用して、一括して効率良く試料の配布処理を行うことができる。また、前記巻装体に直接試料を配布するのではなく、該巻装体に巻装されている基礎部材に試料を配布するようにしている。したがって、試料の配布位置が前記巻装体上に固定されておらず、基礎部材上にされているので、該基礎部材の配列を集積化することによって、容易に集積化を行うことができる。該発明によれば、試料の配布は、集積化のされていない基礎部材に対して行なうので、試料の配布が容易であり、かつ、試料が配布された基礎部材を、巻装用の間隔を狭めて密集した状態で配列することによって、容易に集積化を行うことができる。

【0101】

第2の発明または第19の発明によれば、既存のマイクロプレートを利用して、簡単に、かつ効率良く、かつ安価に、試料の配布処理を行うことができる。

【0102】

第3の発明または第20の発明によれば、該配布部は、配布されるべき試料を含有する各溶液を収容可能な連通する液収容部により、保持端の内部から保持端に溶液を供給する。したがって、単に該溶液を収容しておくだけの容器を省略し、また、前記保持端が該容器内から各容器を引き出す工程を省略することができる。また、同じ試料の配布を連続して大量に行なうことができる。したがって、その分作業領域および作業工程を省くことができ、また、試料の配布を大量に行なうことができるので、効率が高く、処理を迅速に行なうことができる。

【0103】

第4の発明によれば、前記基礎部材は、前記巻装体として板状体に巻装されている。したがって、表面と裏面の両面について試料の配布を行うことができるので、作業効率が高い。

【0104】

第5の発明によれば、前記基礎部材は、前記巻装体として角柱に巻装されてい

る。したがって、少なくとも 3 以上の平面を利用することができるので、利用効率が低い。

【0105】

第 6 の発明によれば、1 つの基板に複数の保持端が行列状に配列されているので、該行列を単位にして一括して容易に配布処理を行うことができる。

【0106】

第 7 の発明によれば、保持端に含水性をもたせることによって、溶液の保持能力を高めることができる。

【0107】

第 8 の発明によれば、前記巻装体の表面に、配布された試料を基礎部材の一定範囲に限る局限部を設けている。したがって、試料が基礎部材の一定範囲を越えて、基礎部材上または巻装体の表面にまで広がることを阻止してクロスコンタミネーションを防止することができるので、高い信頼性で試料の配布を行うことができる。

【0108】

第 9 の発明によれば、前記局限部として、凹部を設けたものである。これによって、前述した効果の他に、前記保持端から供給された試料を前記基礎部材の全周と接触させることができる。また、隣接する配布位置に該試料が流れ出すのを防止し、クロスコンタミネーションを防止することができる。

【0109】

第 10 の発明によれば、前記局限部として、凸部を設けたものである。前記保持端により前記基礎部材を押えるように圧するようにした場合には、凸部の先端の狭い範囲でのみ保持端に保持された溶液を基礎部材に含水させることができる。したがって、凸部の先端は鋭利である方が好ましい。または、管状の保持端または保持端の先端がドーナツ状に形成された保持端であってその穴部分に前記溶液を保持するものである場合には、該保持端の形状または大きさに合致するようなドーナツ状の凸部を設けることにより、前記基礎部材を該保持端と凸部とで挟み込むことによって、該ドーナツ状の穴に保持された前記溶液が外部に漏れることを防止して、クロスコンタミネーションを防止して、信頼性の高い試料の配布

を行うことができる。

【0 1 1 0】

また、前記保持端を凸部の中間で接触させるようにした場合には、基礎部材は、凸部に支えられているので、基礎部材と巻装体の表面とが直接接触することがなく、試料の配布を基礎部材のみに行き、巻装体の表面へ、試料が付着することを避けることができる。したがって、クロスコンタミネーションを防止することができる。

【0 1 1 1】

第 1 1 の発明は、前記巻装体の表面には、基礎部材の巻装経路に沿って、基礎部材を案内する細溝が形成されている。したがって、前記配布部の保持端等の位置に対応するように巻装することができるので、信頼性のある配布を行うことができる。

【0 1 1 2】

第 1 2 の発明は、前記容器および／または巻装体を単独でまたはこの順序で重ねて着脱自在に取り付け、その上方で、前記配布部が着脱自在に取付けられて、前記容器および／または巻装体に対して接近および離間可能に上下方向に移動可能とするように設けている。したがって、簡単かつ容易に勝つ高い信頼性で、基礎部材上に試料の配布を行うことができる。

【0 1 1 3】

第 1 3 の発明または第 2 3 の発明によれば、前記巻装体から基礎部材を順次外しながら、前記コアに前記巻装用の間隔よりも狭い間隔で巻き取るようにしている。したがって、実際に試料が配布されている基礎部材の部分と巻装体との間での摩擦による擦れを生ずることなく、基礎部材上の配布された試料間のクロスコンタミネーションを防止し、信頼性の高い試料の集積を行うことができる。これによって、容器に配列されたウェルまたは配布部に配列された保持端のより広い巻装用の間隔および配布用の間隔によって、容易に試料の配布を行うことができるとともに、その後に、その巻装用の間隔よりも狭く基礎部材を集積化することによって、容易かつ簡単に試料を集積化することができる。

【0 1 1 4】

第14の発明および第15の発明によれば、巻装体とコアとの間の公転、自転および並進移動という単純動作の組合せにより、確実にかつクロスコンタミネーションなく、容易に集積化を行うことができる。また、本発明によれば、モータを用いることなく、手動でも、基礎部材を集積化することができるので、装置規模を縮小化し、容易に集積化を行なうことができる。

【0115】

第16の発明によれば、巻装体を、揺動可能に保持することによって、基礎部材に加わる張力を調節することができるので、基礎部材を円滑に巻装体から外しコアに巻き取ることができる。

【0116】

第17の発明および第23の発明によれば、試料の基礎部材への配布から、試料が配布された基礎部材の集積化までを容易にかつ簡単な装置で一貫して行うことができる。集積化は試料の配布が終了した後に行なうようにしているので、試料の配布を容易かつ確実に行なうことができる。

【0117】

第24の発明によれば、基礎部材を巻装体に、所定行列に合致するように、巻装することによって、試料の配布を容易かつ確実に行なうことができる。また、巻装体として複数の平面を有するのであれば、各平面において、試料の配布を行うことができるので、利用効率が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係る試料配布装置の斜視図

【図2】

本発明の実施の形態に係る試料配布装置の分解斜視図

【図3】

本発明の実施の形態に係る巻装体を示す図

【図4】

本発明の実施の形態に係る巻装体、ロッドおよびコアを示す図

【図5】

本発明の実施の形態に係る試料集積化装置を示す斜視図

【図 6】

本発明の実施の形態に係る試料集積化装置の図 5 と異なる方向から見た斜視図

【図 7】

本発明の実施の形態に係る試料集積化装置の側面図および機構の主要部を示す

図

【図 8】

本発明の実施の形態に係る試料集積体の例を示す一部切欠斜視図

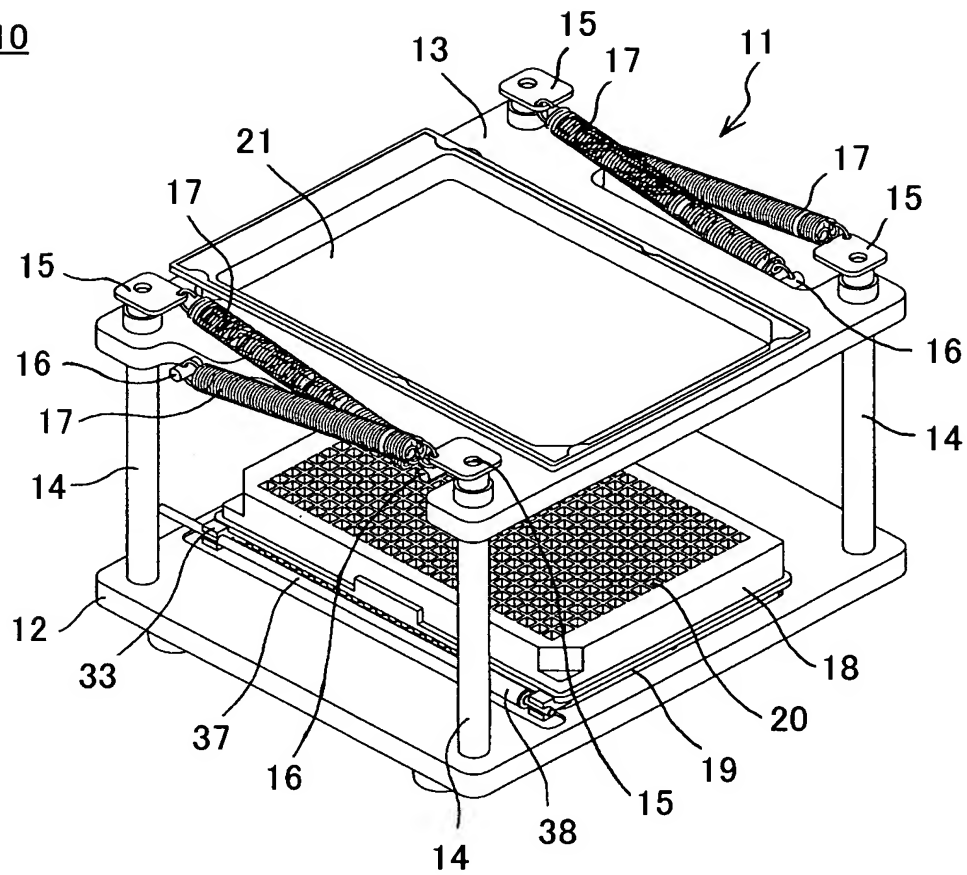
【符号の説明】

- 1 0 … 試料一括配列・集積化装置
- 1 1 … 試料配布装置
- 1 8 … 容器
- 1 9 … 巻装体
- 2 1 … 配布部
- 5 0 … 試料集積化装置
- 8 2 … 試料集積体

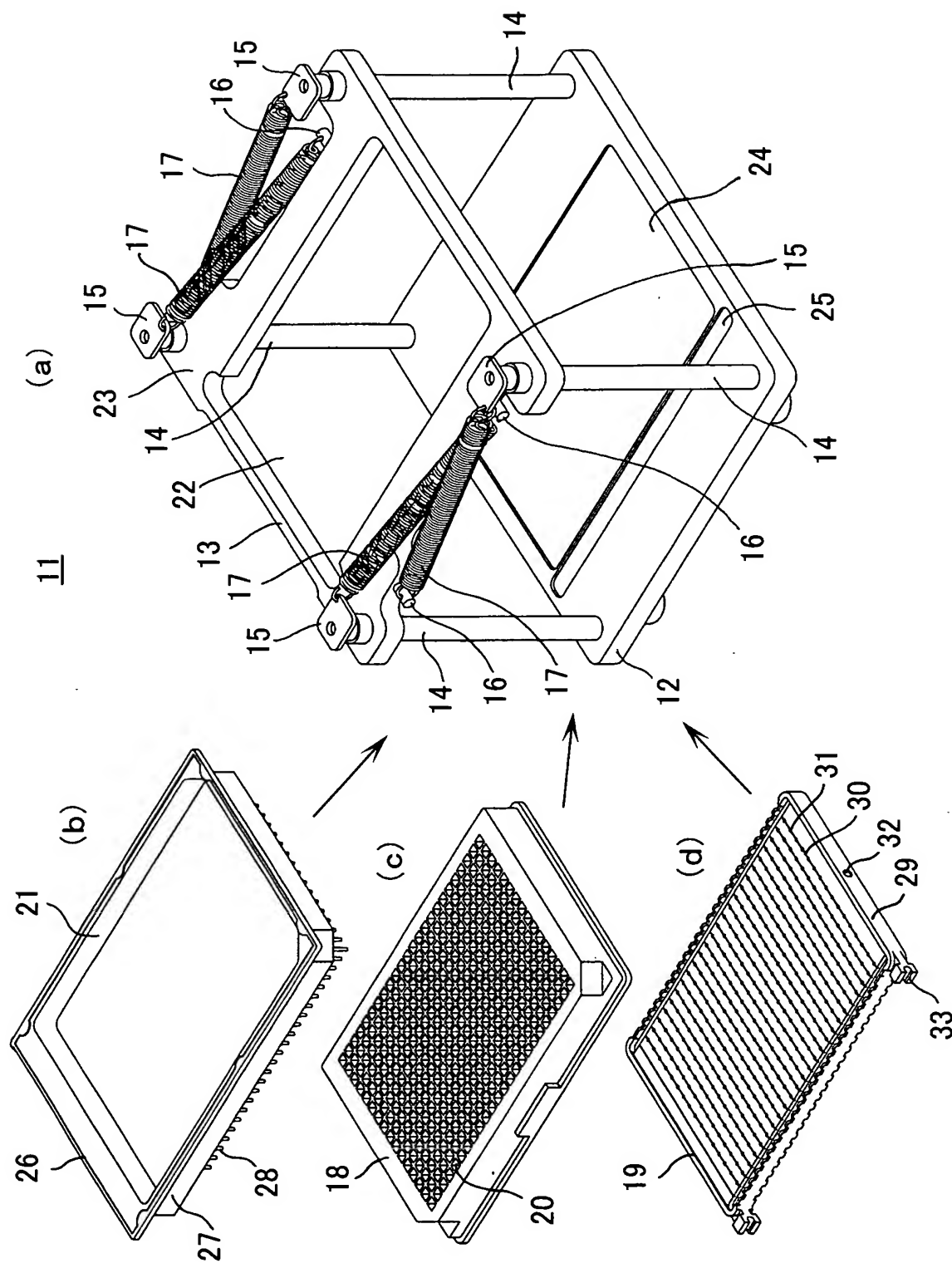
【書類名】 図面

【図 1】

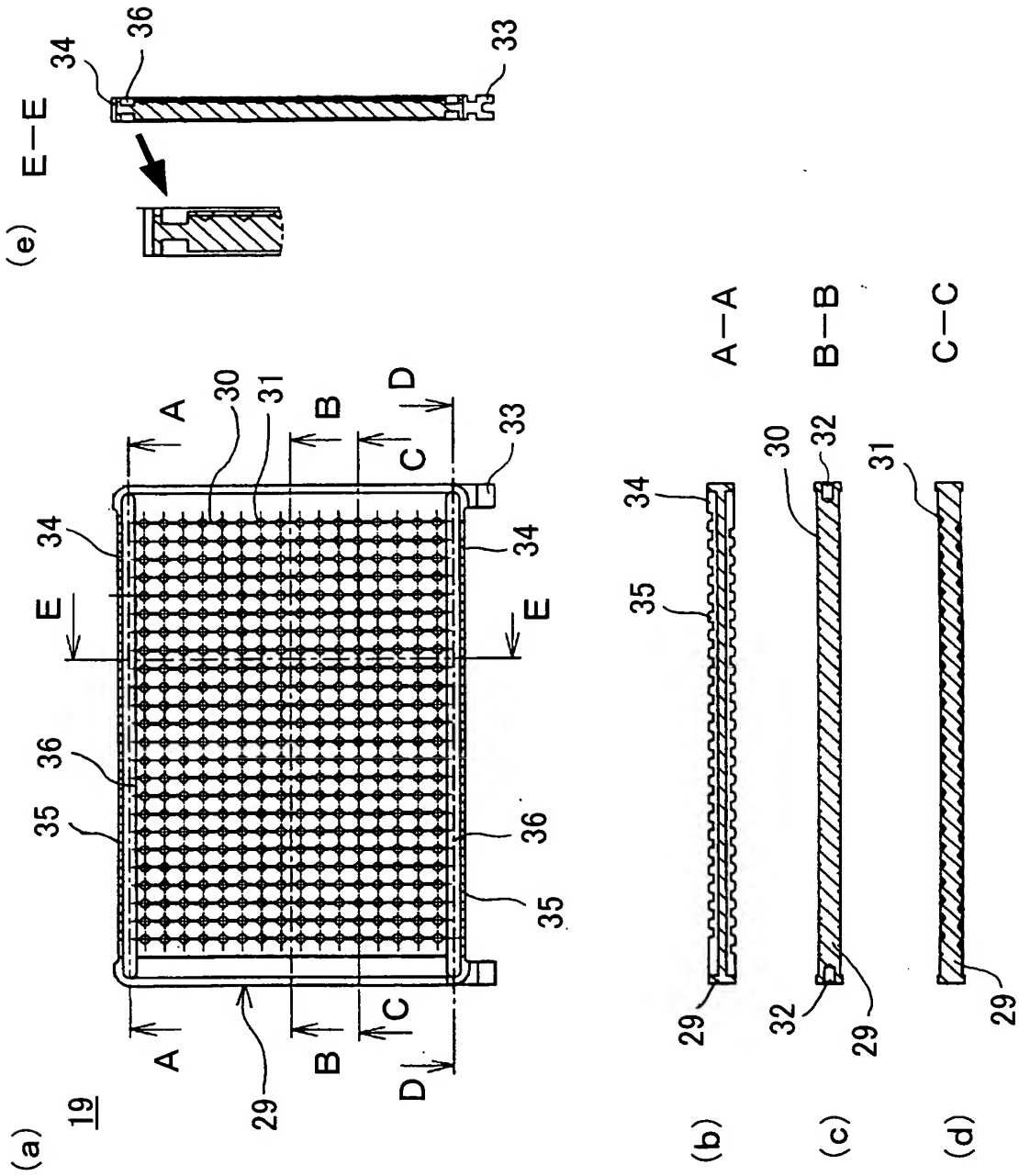
10



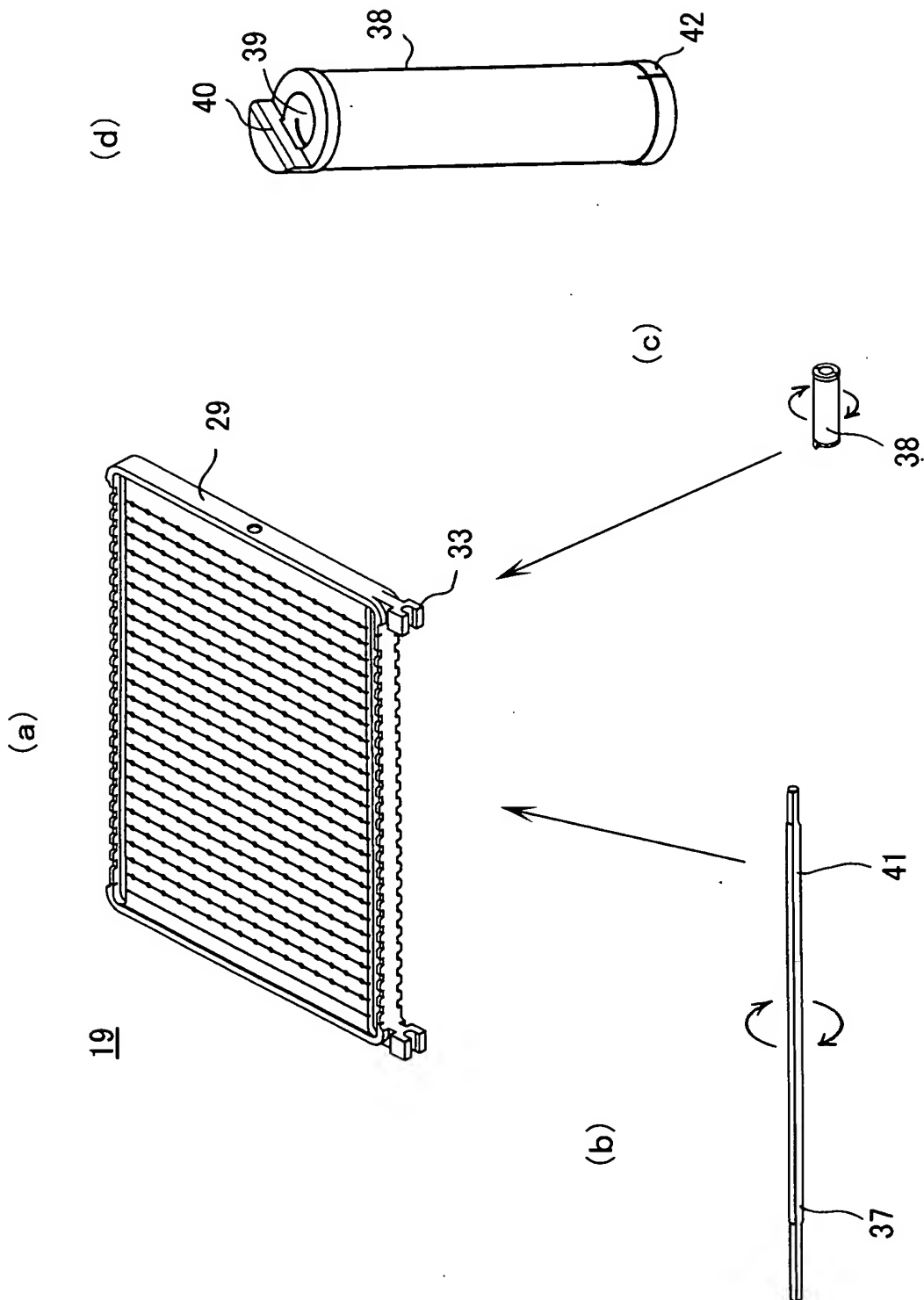
【図2】



【図3】

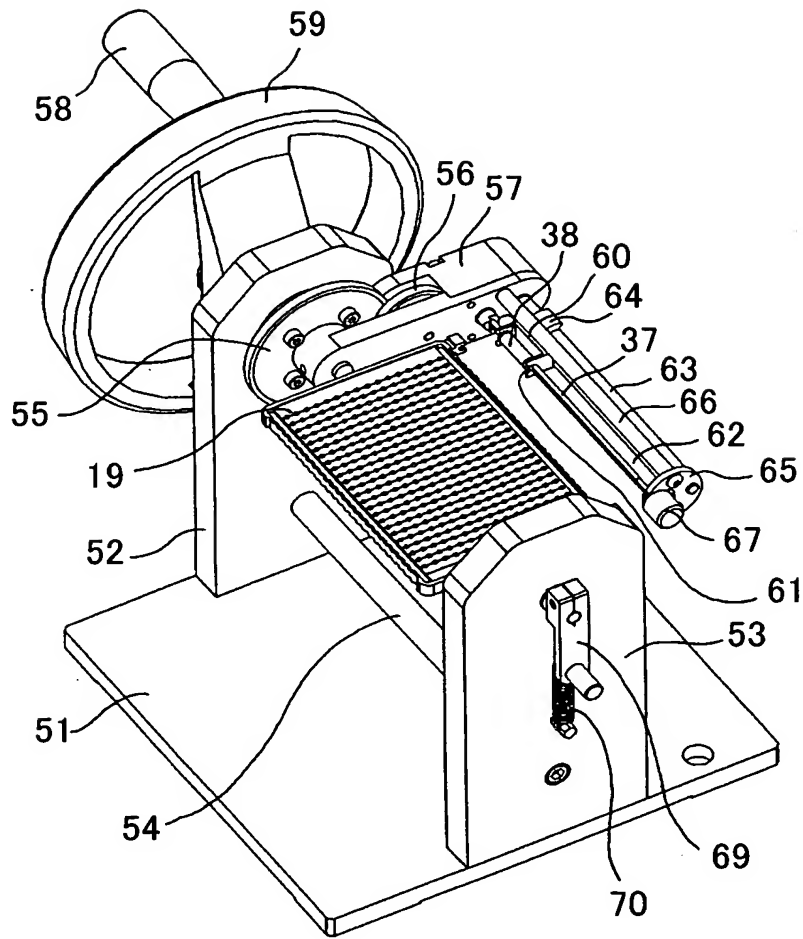


【図4】

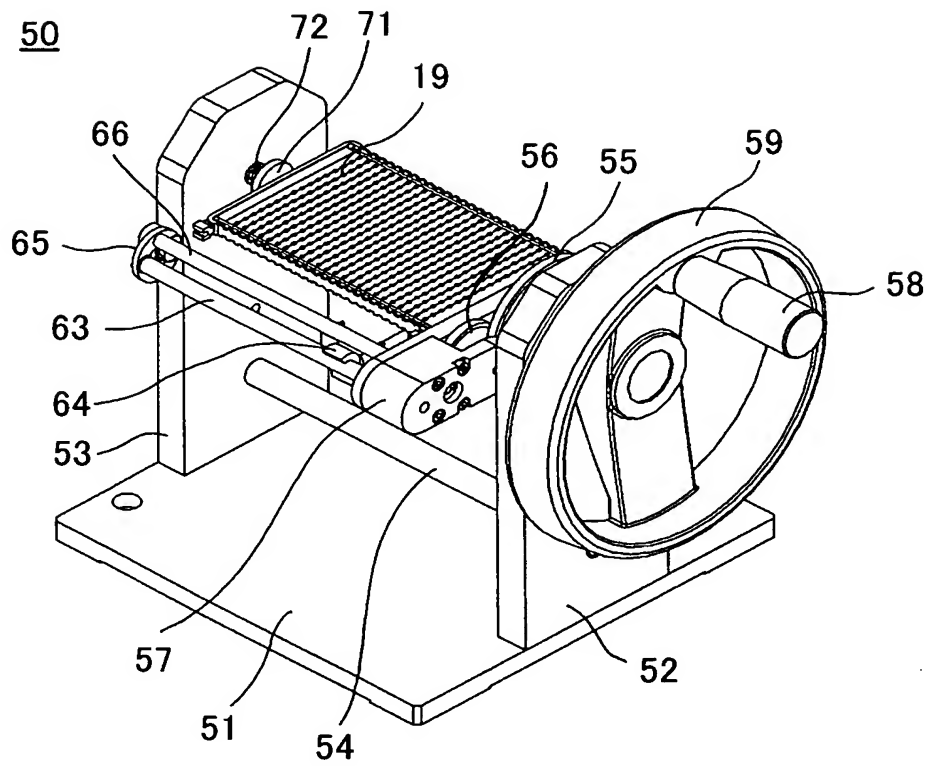


【図5】

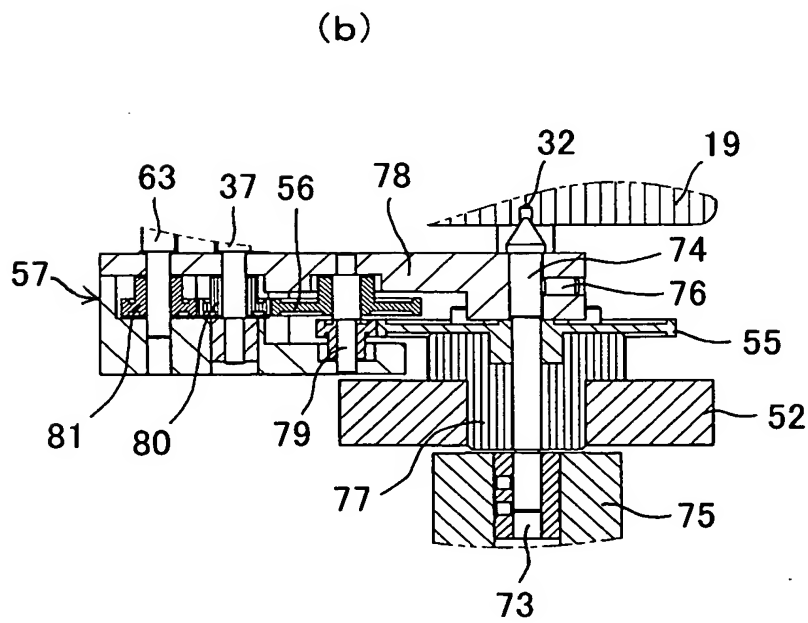
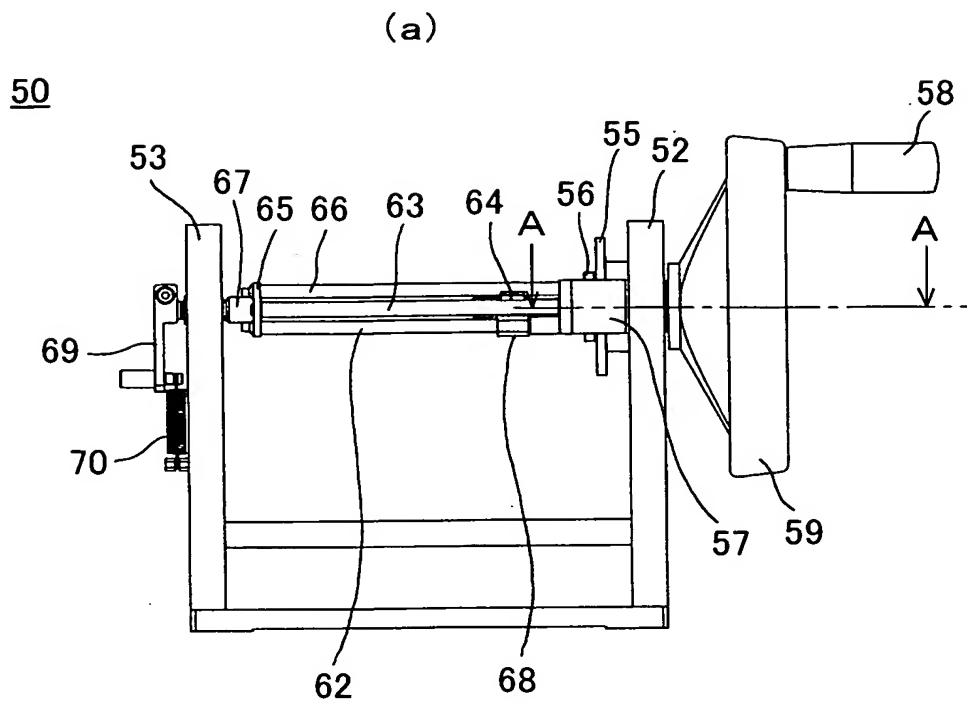
50



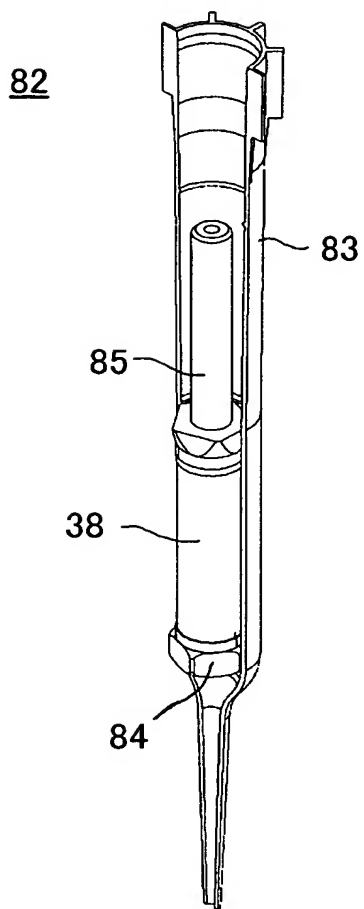
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、試料一括配列・集積化装置およびその方法に関し、世界標準規格の各種マイクロプレートに適合し、効率的、かつ迅速に各種試料を配列し集積化することができる試料一括配列・集積化装置およびその方法を提供することである。

【解決手段】 本発明は、配布されるべき試料を含有する各溶液を保持可能で、所定行列状に配列された複数の保持端を有する配布部と、試料が前記行または列の配布用の間隔で配布されるべき紐状または糸状の細長形状の基礎部材が該各保持端と接触可能となるように、前記基礎部材が平面上において前記列または行の巻装用の間隔で平行に配列されるように巻装される平面を有する巻装体とを有するように構成する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 7 7 2 2 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 2 3 3 8 2 9 2]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 9 月 1 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

千葉県松戸市上本郷 8 8 番地

氏 名

ユニバーサル・バイオ・リサーチ株式会社